

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-099037

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G10K 11/178

B60R 11/02

F01N 1/00

F16F 15/02

G05D 19/02

(21)Application number : 10-263643

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.09.1998

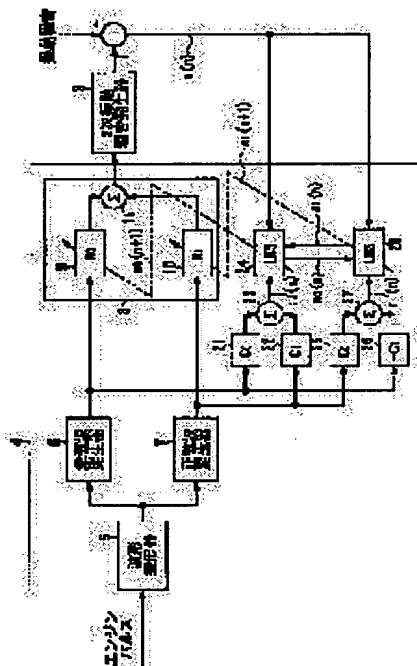
(72)Inventor : INOUE TOSHIRO
SANO HISASHI
YAMASHITA TAKESHI

(54) ACTIVE VIBRATION NOISE SUPPRESSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable suppressing vibration noise independently of variation of a vibration noise source.

SOLUTION: This device 4 is constituted so that a cosine wave signal and a sine wave signal synchronizing with a frequency of an engine pulse are generated from a cosine wave generator 6 and a sine wave generator 7, the generated sine wave signal is multiplied by the generated cosine signal and an adaptive notch filter coefficient W_0 by a coefficient multiplier 9 in an adaptive notch filter 8 for suppressing a vibration noise, the generated sine wave signal is multiplied by an adaptive notch filter coefficient W_1 by a coefficient multiplier 10, an output in which output of the coefficient multipliers 9 and 10 are added by an adder 11 is outputted to a secondary vibration noise generator 3, a secondary vibration noise is generated, and a vibration noise is canceled. In this case, update quantity of an adaptive notch filter coefficient is changed based on a step size parameter varied based on amplitude of an output of the adaptive notch filter 8 directly before updating an adaptive notch filter coefficient, and thus, a vibration noise based on an engine pulse is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-99037
(P2000-99037A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 0 K 11/178		G 1 0 K 11/16	H 3 D 0 2 0
B 6 0 R 11/02		B 6 0 R 11/02	B 3 G 0 0 4
F 0 1 N 1/00		F 0 1 N 1/00	A 3 J 0 4 8
F 1 6 F 15/02		F 1 6 F 15/02	A 5 D 0 6 1
G 0 5 D 19/02		G 0 5 D 19/02	D
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-263643
(22) 出願日 平成10年9月17日 (1998.9.17)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(72) 発明者 井上 敏郎
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72) 発明者 佐野 久
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(74) 代理人 100077665
弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

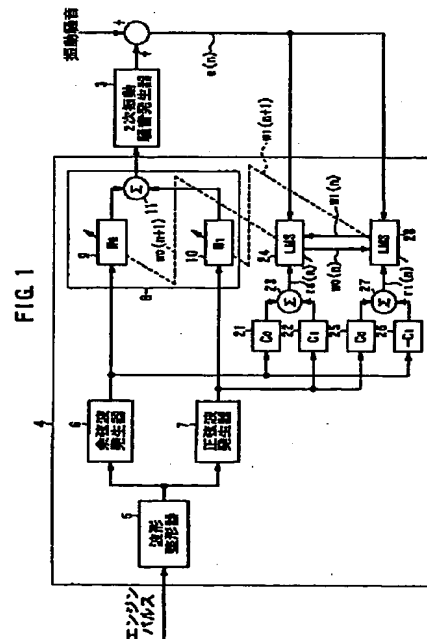
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブ振動騒音抑制装置

(57) 【要約】

【課題】 振動騒音源の変化にかかわらず、振動騒音抑制
ができるアクティブ振動騒音抑制装置を提供する。

【解決手段】 余弦波発生器6および正弦波発生器7から
エンジンパルスの周波数に同期した余弦波信号および正
弦波信号を発生させ、発生正弦波信号に、振動騒音を抑
制するための適応ノッチフィルタ8における係数乗算器
9で発生余弦波信号と適応ノッチフィルタ係数W0を乗
算し、係数乗算器10で発生正弦波信号と適応ノッチフ
ィルタ係数W1を乗算し、係数乗算器9、10の出力を
加算器11にて加算した出力を2次振動騒音発生器3に
送出して2次振動騒音を発生させて振動騒音を打ち消す
アクティブ振動騒音抑制装置4において、適応ノッチフ
ィルタ係数の更新量を、適応ノッチフィルタ係数更新直
前の適応ノッチフィルタ8の出力の振幅に基づいて可変
されるステップサイズパラメータに基づいて変更して、
エンジンパルスに基づく振動騒音を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 適応ノッチフィルタの適応ノッチフィルタ係数を適応させて適応ノッチフィルタの出力に基づいて振動騒音打ち消しを行うアクティブ振動騒音抑制装置において、適応ノッチフィルタ係数の更新量を、適応ノッチフィルタ係数更新直前の適応ノッチフィルタの出力の振幅に基づいて可変されるステップサイズパラメータに基づいて変更することを特徴とするアクティブ振動騒音抑制装置。

【請求項2】 適応ノッチフィルタの適応ノッチフィルタ係数を適応させて適応ノッチフィルタの出力に基づいて振動騒音打ち消しを行うアクティブ振動騒音抑制装置において、適応ノッチフィルタ係数の更新量を、適応ノッチフィルタ係数更新直前の適応ノッチフィルタの出力の振幅の2乗に基づいて可変されるステップサイズパラメータに基づいて変更することを特徴とするアクティブ振動騒音抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両のエンジン出力軸の回転数等に同期して発生する振動騒音を抑制するアクティブ振動騒音抑制装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両のエンジン出力軸の回転数等に同期して発生する振動騒音を抑制する従来のアクティブ振動騒音抑制装置（以下、アクティブ振動騒音抑制装置を“ANC”とも記す）では、エンジンパルスを参照信号に用い、抑制対象である振動騒音を打ち消すための2次振動騒音を発生させることにより振動騒音を低減するフィードフォワード適応制御を行う。

【0003】 従来のこのフィードフォワード適応制御によるANCは、図7に示すようにイグニッション信号に同期した信号をエンジンパルスとし、エンジンパルスを参照信号として適応フィルタ61に供給し、一方、誤差信号（2次振動騒音発生器63から発生させた2次振動騒音とエンジンパルスに基づく振動騒音との差に基づく誤差信号）と参照信号としてのエンジンパルス信号とを適応制御アルゴリズム演算器62に供給して、適応制御アルゴリズム演算器62により適応フィルタ61の適応フィルタ係数を例えばLMSアルゴリズムなどの適応制御アルゴリズムに基づいて求め、求められた適応フィルタ係数を適応フィルタ61に設定することによって適応させ、適応フィルタ61において参照信号と適応フィルタ係数とを乗算し、乗算出力に基づく適応フィルタ61からの出力を2次振動騒音発生器63に供給し、2次振動騒音発生器63にて2次振動騒音を発生させて、エンジンパルスに基づく振動騒音を抑制している。

【0004】 また、この従来のフィードフォワード適応制御によるANCに適応ノッチフィルタを利用した図8に示すアクティブ振動騒音抑制装置4Aも知られてい

る。

【0005】 アクティブ振動騒音抑制装置4Aは、図8に示すように、エンジンパルスは、エンジンパルスに重畳されたノイズを除去しかつノイズ除去されたエンジンパルスを波形整形する波形整形器5に供給される。波形整形器5においてノイズが除去されかつ波形整形されたエンジンパルスは余弦波発生器6および正弦波発生器7に供給されて余弦波発生器6からエンジンパルスに同期した余弦波信号を発生させ、正弦波発生器7からエンジンパルスに同期した正弦波信号を発生させる。正弦波発生器7は余弦波発生器6の出力を $\pi/2$ ラジアン遅延させて正弦波信号を発生させる遅延器であってもよい。

【0006】 余弦波発生器6からの発生余弦波信号と正弦波発生器7からの発生正弦波信号とを参照信号とし、余弦波信号と適応ノッチフィルタ係数W0とを乗算する係数乗算器9および正弦波信号と適応ノッチフィルタ係数W1とを乗算する係数乗算器10と係数乗算器9の出力および係数乗算器10の出力を加算する加算器11とを有する適応ノッチフィルタ8に供給する。

【0007】 一方、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性C0を有する伝達要素21に余弦波信号を供給し、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性C1を有する伝達要素22に正弦波信号を供給し、伝達要素21からの出力と伝達要素22からの出力とを加算器23にて加算し、加算出力信号をr0として、加算出力信号r0と誤差信号eとを適応制御アルゴリズム演算器24Aに供給し、適応制御アルゴリズム、例えばLMSアルゴリズムに基づいて、適応ノッチフィルタ係数W0を求め、適応ノッチフィルタ8の適応ノッチフィルタ係数W0とする。

【0008】 同様に、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性C0に基づく伝達要素25に正弦波信号を供給し、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性

(C1)の極性を反転した伝達特性(-C1)を有する伝達要素26に余弦波信号を供給し、伝達要素25からの出力と伝達要素26からの出力とを加算器27にて加算し、加算出力信号をr1として、加算出力信号r1と誤差信号eとを適応制御アルゴリズム演算器28Aに供給し、適応制御アルゴリズム、例えばLMSアルゴリズムに基づいて、適応ノッチフィルタ係数W1を求め、適応ノッチフィルタ8の適応ノッチフィルタ係数W1とする。

【0009】 適応ノッチフィルタ8からの出力は2次振動騒音発生器3に供給し、2次振動騒音発生器3において2次振動騒音を発生させて、エンジンパルスに基づく振動騒音を打ち消している。

【0010】 なお、ここで、ノッチ周波数は振動騒音抑制をする周波数であるエンジンパルスの周波数に対応さ

せてある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来のフィードフォワード適応制御を用いて振動騒音を抑制するアクティブ振動騒音抑制装置は、収束性に優れている。

【0012】 適応ノッチフィルタ係数 $W0(n)$ 、 $W1$

$$W0(n+1) = W0(n) - \mu' \cdot e(n) \cdot r0(n) \quad \dots (1)$$

$$W1(n+1) = W1(n) - \mu' \cdot e(n) \cdot r1(n) \quad \dots (1')$$

ここで、 $W0(n+1)$ および $W1(n+1)$ は更新後の適応ノッチフィルタ係数を示し、 $W0(n)$ および $W1(n)$ は更新直前の適応ノッチフィルタ係数を示している。また、 $e(n)$ は更新直前の誤差信号を示し、 $r0(n)$ および $r1(n)$ は更新直前の加算出力信号を示し、 μ' はステップサイズパラメータを示している。また、 $\mu' \cdot e(n) \cdot r0(n)$ および $\mu' \cdot e(n) \cdot r1(n)$ は適応ノッチフィルタ係数の更新量を示している。

【0014】 しかしながら、従来のアクティブ振動騒音抑制装置を車両の車室内振動騒音抑制、吸排気管の振動騒音抑制、エンジンマウント等の振動騒音の抑制に適用する場合において、例えば車室内振動騒音抑制の場合を例に示せば、図9(a)に示す急加速時のエンジン出力軸の回転数対時間の特性および図9(b)に示す急加速時の車室内振動騒音の振幅レベル対時間の特性のように、エンジン出力軸の回転数変化に伴い誤差信号のレベルが変化する。

【0015】 このため、適応ノッチフィルタ係数の更新量 $\mu' \cdot e(n) \cdot r0(n)$ および $\mu' \cdot e(n) \cdot r1(n)$ は、エンジン出力軸の回転数に伴い変化する。

【0016】 そこで、ステップサイズパラメータ μ' をエンジン出力軸の低回転数域で振動騒音抑制効果を得る値に設定にすると、高回転数域では適応ノッチフィルタ係数の更新量は発散したり、高回転数域で振動騒音抑制効果を得る値に設定にすると、低回転数域では適応ノッチフィルタの振動抑制に時間がかかって、振動騒音抑制効果が得られないという問題点があった。

【0017】 また、上記のために予め用意したステップサイズパラメータ μ' をエンジン出力軸の回転数に基づいて切り換えたり、適応制御アルゴリズム演算器の出力抑制を導入したりしているが、この場合は試行錯誤によって設定する項目が増加し、設定に工数がかかるという問題点のほかに、良好な振動騒音抑制効果を得ることが困難になるという問題点が生ずる。

【0018】 本発明は振動騒音源の変化にかかわらず、振動騒音抑制ができるアクティブ振動騒音抑制装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】 本発明にかかる請求項1記載のアクティブ振動騒音抑制装置は、適応ノッチフィ

(n) のサンプリング時期からサンプリング周期を経過した次のサンプリング時における適応ノッチフィルタ係数 $W0(n+1)$ 、 $W1(n+1)$ は次の(1)式および(1')式に示す如くである。

【0013】

ルタの適応ノッチフィルタ係数を適応させて適応ノッチフィルタの出力に基づいて振動騒音打ち消しを行うアクティブ振動騒音抑制装置において、適応ノッチフィルタ係数の更新量を、適応ノッチフィルタ係数更新直前の適応ノッチフィルタの出力の振幅に基づいて可変されるステップサイズパラメータに基づいて変更することを特徴とする。

【0020】 本発明にかかる請求項1記載のアクティブ振動騒音抑制装置は、適応ノッチフィルタの適応ノッチフィルタ係数の更新量が、更新直前における適応ノッチフィルタの出力の振幅に基づいて可変されるステップサイズパラメータに基づいて変更されるため、振動騒音源の変化にかかわらず急変せず、適応ノッチフィルタ係数の更新量が発散したり、振動騒音抑制に時間がかかるようなことはなく、振動騒音の打ち消しが効果的に行われる。

【0021】 本発明にかかる請求項2記載のアクティブ振動騒音抑制装置は、適応ノッチフィルタの適応ノッチフィルタ係数を適応させて適応ノッチフィルタの出力に基づいて振動騒音打ち消しを行うアクティブ振動騒音抑制装置において、適応ノッチフィルタ係数の更新量を、適応ノッチフィルタ係数更新直前の適応ノッチフィルタの出力の振幅の2乗に基づいて可変されるステップサイズパラメータに基づいて変更することを特徴とする。

【0022】 本発明にかかる請求項2記載のアクティブ振動騒音抑制装置は、適応ノッチフィルタの適応ノッチフィルタ係数の更新量が、更新直前における適応ノッチフィルタの出力の振幅の2乗に基づいて可変されるステップサイズパラメータに基づいて変更されるため、振動騒音源の変化にかかわらず急変せず、適応ノッチフィルタ係数の更新量が発散したり、振動騒音抑制に時間がかかるようなことはなく、振動騒音の打ち消しが効果的に行われる。

【0023】

【発明の実施の形態】 以下、本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置を実施の形態によって説明する。

【0024】 図1は本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置4の構成を示すブロック図である。

【0025】 図1に示した本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置4において、図8に示した従来のアクティブ振動騒音抑制装置4Aと同一の構成

要素には同一の符号を付して示してあり、アクティブ振動騒音抑制装置4の適応制御アルゴリズム演算器がアクティブ振動騒音抑制装置4Aの適応制御アルゴリズム演算器と異なる。

【0026】本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置4において、振動騒音源であるエンジンから求めたエンジンパルス、例えばイグニッション信号に同期した信号から求めたエンジンパルスは、エンジンパルスに重畳されたノイズを除去しかつエンジンパルスを波形整形する波形整形器5に供給される。波形整形器5においてノイズが除去されかつ波形整形されたエンジンパルスは余弦波発生器6および正弦波発生器7に供給されて余弦波発生器6からエンジンパルスに同期した余弦波信号を発生させ、正弦波発生器7からエンジンパルスに同期した正弦波信号を発生させる。

【0027】正弦波発生器7は余弦波発生器6の出力を $\pi/2$ ラジアン遅延させて正弦波を発生させる遅延器であってもよい。

【0028】余弦波発生器6からの発生余弦波信号と正弦波発生器7からの発生正弦波信号とを参照信号とし、余弦波信号と適応ノッチフィルタ係数 $W0$ とを乗算する係数乗算器9および正弦波信号と適応ノッチフィルタ係数 $W1$ とを乗算する係数乗算器10と係数乗算器9の出力および係数乗算器10の出力を加算する加算器11とを有する適応ノッチフィルタ8に供給する。

【0029】一方、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性 $C0$ を有する伝達要素21に余弦波信号を供給し、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性 $C1$ を有する伝達要素22に正弦波信号を供給し、伝達要素21からの出力と伝達要素22からの出力とを加算器23にて加算し、加算出力信号を $r0$ として、加算出力信号 $r0$ と誤差信号 e とを適応制御アルゴリズム演算器24に供給し、適応制御アルゴリズム、例えばLMSアルゴリズムに基づいて、適応ノッチフィルタ係数 $W0$ を求める。

【0030】同様に、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性 $C0$ に基づく伝達要素25に正弦波信号を供給し、エンジン出力軸の回転数から割り出した消音するノッチ周波数の伝達特性

($C1$)の極性を反転した伝達特性($-C1$)を有する

$$W0(n+1) = W0(n) - \mu \cdot e(n) \cdot r0(n) \cdots (3')$$

$$W1(n+1) = W1(n) - \mu \cdot e(n) \cdot r1(n) \cdots (3)$$

適応ノッチフィルタ8からの出力は2次振動騒音発生器3に供給し、2次振動騒音発生器3にて2次振動騒音を発生させて、エンジンパルスに基づく振動騒音を打ち消す。

【0036】ここで、ノッチ周波数は振動騒音抑制をする周波数であるエンジンパルスの周波数に対応させてある。

伝達要素26に余弦波信号を供給し、伝達要素25からの出力と伝達要素26からの出力とを加算器27にて加算し、加算出力信号を $r1$ として、加算出力信号 $r1$ と誤差信号 e とを適応制御アルゴリズム演算器28に供給し、適応制御アルゴリズム、例えばLMSアルゴリズムに基づいて、適応ノッチフィルタ係数 $W1$ を求める。

【0031】さらに、適応制御アルゴリズム演算器24には適応制御アルゴリズム演算器28からの適応ノッチフィルタ係数 $W1(n)$ が入力され、適応制御アルゴリズム演算器28には適応制御アルゴリズム演算器24からの適応ノッチフィルタ係数 $W0(n)$ が入力されて、更新直前の適応ノッチフィルタ係数 $W0(n)$ 、 $W1(n)$ に対して、次の(2)式に示すように、ステップサイズパラメータ μ を設定し、該設定されたステップサイズパラメータ μ によって更新後の適応ノッチフィルタ係数 $W0(n+1)$ 、 $W1(n+1)$ が求められて、更新直前の適応ノッチフィルタ係数 $W0(n)$ 、 $W1(n)$ の次に、更新後の適応ノッチフィルタ係数 $W0(n+1)$ 、 $W1(n+1)$ が適応ノッチフィルタ8の係数乗算器9、10にそれぞれ各別に供給される。

【0032】

$$\mu = \alpha / A \quad \cdots (2)$$

ここで、 α は正の定数を示し、 A は更新直前における適応ノッチフィルタ8からの出力の振幅または振幅の2乗に対応し、

$$A = \sqrt{\{ (W0(n))^2 + (W1(n))^2 \}}$$

または、 $A = (W0(n))^2 + (W1(n))^2$ である。

【0033】余弦波発生器6から出力される余弦波信号および正弦波発生器7から出力される正弦波信号はその振幅は共に等しくかつ互いに直交しており、余弦波信号に対する適応ノッチフィルタ係数が $W0$ であり、正弦波信号に対する適応ノッチフィルタ係数が $W1$ であることから、 A が適応ノッチフィルタ8の適応ノッチフィルタ係数更新直前における適応ノッチフィルタ8からの出力の振幅または振幅の2乗に対応していることは、容易に理解されよう。

【0034】したがって、更新後の適応ノッチフィルタ係数 $W0(n+1)$ 、 $W1(n+1)$ は次の(3)式および(3')式に示すようになる。

【0035】

$$W0(n+1) = W0(n) - \mu \cdot e(n) \cdot r0(n) \cdots (3')$$

$$W1(n+1) = W1(n) - \mu \cdot e(n) \cdot r1(n) \cdots (3)$$

【0037】上記のようにステップサイズパラメータ μ は(1/更新直前における加算器11の出力の振幅)に比例するため、適応ノッチフィルタ係数の更新量 $\mu \cdot e(n) \cdot r0(n)$ および $\mu \cdot e(n) \cdot r1(n)$ は、エンジン出力軸の回転数の変化にかかわらず急変せず、適応ノッチフィルタ係数の更新量が発散したり、振動騒音抑制に時間がかかるようなことはなくなって、振

動騒音の打ち消しが効果的に行われる。

【0038】図2は本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置による振動騒音抑制を示す特性図である。

【0039】図2における実線は(3)式および(3')式による更新量にて更新された適応ノッチフィルタ係数を用いたときのアクティブ振動騒音抑制装置4による振動騒音抑制を示す音圧レベル(SPL)対エンジン出力軸の回転数特性であり、図2における破線は振動抑制制御を行わないときの特性である。

【0040】これに対し図3は従来のアクティブ振動騒音抑制装置による振動騒音抑制を示す特性図である。

【0041】図3における実線は図8に示した従来のアクティブ振動騒音抑制装置4Aによるときの振動騒音抑制を示す音圧レベル(SPL)対エンジン出力軸の回転数特性であり、図3における破線は振動抑制制御を行わないときの特性である。

【0042】図2と図3とを比較すれば明らかなように、図2の場合の方が振動騒音抑制効果が顕著であり、特にエンジン出力軸の回転数が1000~3000RPMの範囲において特に著しい。

【0043】

【実施例】次に本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の実施例について説明する。

【0044】図4は本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【0045】本第1の実施例はエンジンの振動による車室内振動騒音を抑制する場合を示している。

【0046】本第1の実施例は、車載エンジン出力軸の回転に基づくエンジンパルスを本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置4に送出し、アクティブ振動騒音抑制装置4からの出力、すなわち適応ノッチフィルタ8の出力を、混合器30を介して、車両の運転席の下部に設けた2次振動騒音発生器としても作用するスピーカ31および後部座席の背もたれの後ろに設けた2次振動騒音発生器としても作用するスピーカ32に供給して、適応ノッチフィルタ8の出力に基づいてスピーカ31および32を駆動するように構成する。

【0047】ここで、混合器30は、スピーカ31および32を車両に設けたラジオ受信機および磁気テープ再生装置等のオーディオ機器であるオーディオユニット34からの音声信号を音声に再生するためのスピーカと共用するために設けたものである。

【0048】上記のように構成した本第1の実施例において、車両を走行させたときのエンジンパルスまたはクランク軸回転パルスに基づき車室内において発生する振動騒音は、アクティブ振動騒音抑制装置4の出力によって駆動されたスピーカ31および32からの出力振動騒音によって打ち消される。

【0049】図5は本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【0050】本第2の実施例はエンジンの振動による吸気管および排気管の振動騒音を抑制する場合を示している。

【0051】本第2の実施例は、車載エンジン41の出力軸の回転に基づくエンジンパルスを、本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置4に供給し、適応ノッチフィルタ8からの出力すなわちアクティブ振動騒音抑制装置4からの出力を、車載エンジン41の吸気管42の振動を打ち消すためのアクチュエータ45および車載エンジン41の排気管43の振動を打ち消すためのアクチュエータ46に供給して、アクティブ振動騒音抑制装置4からの出力によってアクチュエータ45および46を駆動する。

【0052】アクティブ振動騒音抑制装置4からの出力によるアクチュエータ45および46の駆動によって、本第2の実施例において、車載エンジン41の振動に基づく吸気管42の振動騒音および排気管43の振動騒音が抑制される。

【0053】図6は本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【0054】本第3の実施例はエンジンの振動そのものを抑制する場合を示している。

【0055】本第3の実施例は、車載エンジン41のエンジンパルスを、本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置4に供給し、適応ノッチフィルタ8からの出力すなわちアクティブ振動騒音抑制装置4の出力で、車載エンジン41の振動を打ち消すためのアクティブエンジンマウント50Aおよび50Bを駆動する。

【0056】本第3の実施例において、アクティブエンジンマウント50Aおよび50Bがアクティブ振動騒音抑制装置4の出力で駆動され、車載エンジン41の振動が抑制されて、車載エンジン41の振動に基づくエンジンの振動騒音が打ち消される。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置によれば、適応ノッチフィルタの適応ノッチフィルタ係数の更新量は更新直前の適応ノッチフィルタの出力の振幅、または振幅の2乗に基づいて変更されて、振動騒音源の変化に適応できて、振動騒音抑制を効果的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置による振動騒音抑制を示す特性図である。

【図3】本発明の実施の一形態にかかるアクティブ振動騒音抑制装置と比較のための、従来のアクティブ振動騒音抑制装置による振動騒音抑制を示す特性図である。

【図4】本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明にかかるアクティブ振動騒音抑制装置の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】従来のアクティブ振動騒音抑制装置の構成を示すブロック図である。

【図8】従来の他のアクティブ振動騒音抑制装置の構成を示すブロック図である。

【図9】図8に示したアクティブ振動騒音抑制装置の作用の説明に供する振動騒音抑制を示す特性図である。

【符号の説明】

3…2次振動騒音発生器
騒音抑制装置

5…波形整形器

7…正弦波発生器

ルタ

9、10…係数乗算器

加算器

21、22、25、26…伝達要素

24、28…適応制御アルゴリズム演算器

30…混合器

カ

41…車載エンジン

43…排気管

ユエータ

50A、50B…アクティブエンジンマウント

4…アクティブ振動

6…余弦波発生器

8…適応ノッチフィ

ルタ

11、23、27…

加算器

21、22、25、26…伝達要素

24、28…適応制御アルゴリズム演算器

30…混合器

31、32…スピー

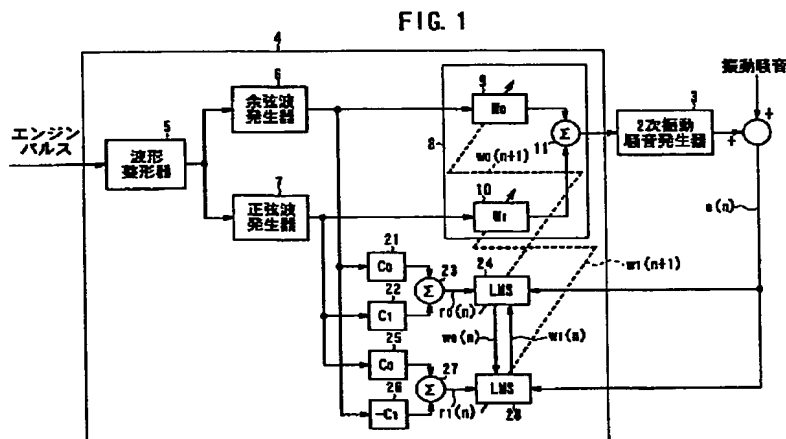
カ

41…車載エンジン

42…吸気管

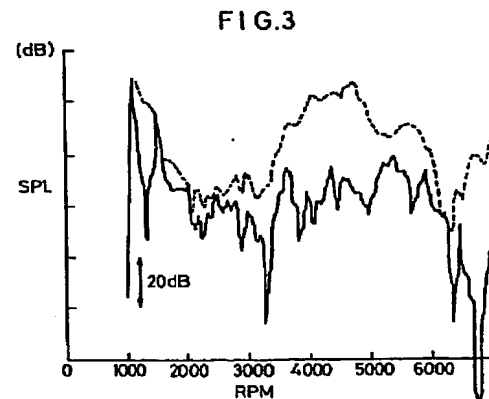
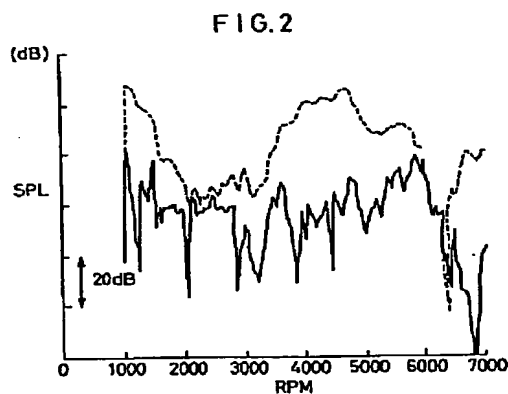
45、46…アクチ

【図1】



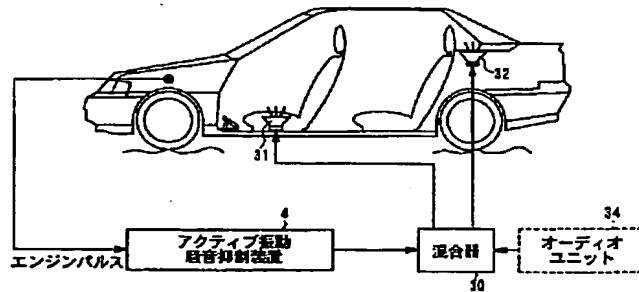
【図2】

【図3】



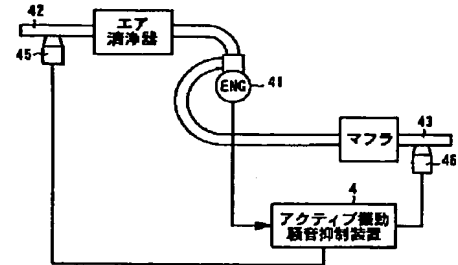
【図4】

FIG. 4



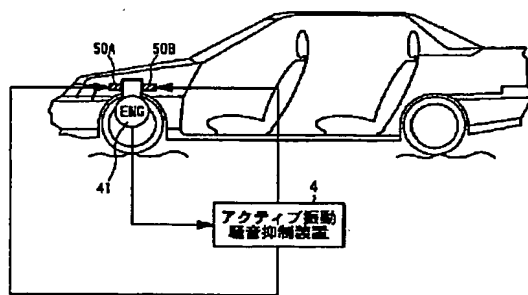
【図5】

FIG. 5



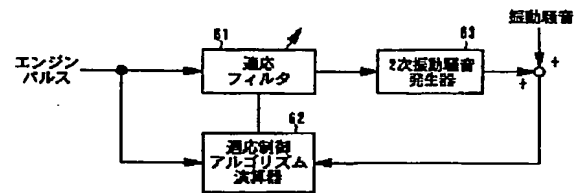
【図6】

FIG. 6



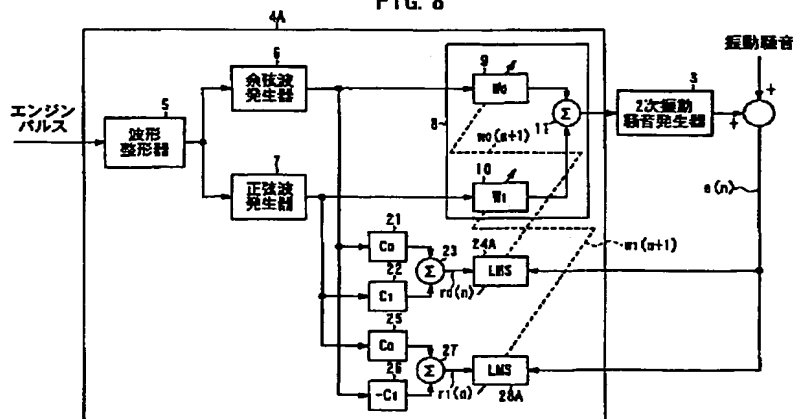
【図7】

FIG. 7



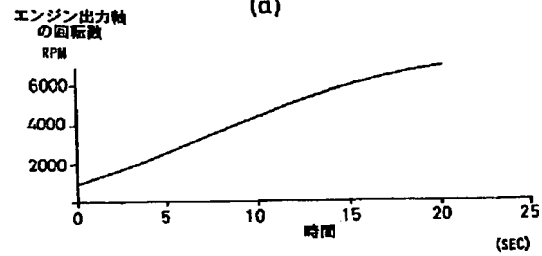
【図8】

FIG. 8

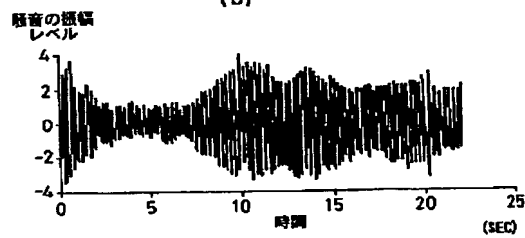


【図 9】

FIG. 9
(a)



(b)



フロントページの続き

(72) 発明者 山下 剛
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

F ターム(参考) 3D020 BA09 BA10 BC02 BC08 BD05
BE04
3G004 CA01 CA12 DA00 DA25
3J048 AB15 AD03 CB21 DA10 EA01
EA30
5D061 FF02